

*Худайбергенов Я.Г., к.г.н. (PhD)*

*Доцент кафедры геодезии, картографии и природных ресурсов  
Каракалпакский государственный университет имени Бердаха*

*Нукус, Узбекистан*

*Реймов П.Р., д.г.н. (DSc)*

*Профессор кафедры геодезии, картографии и природных ресурсов  
Каракалпакский государственный университет имени Бердаха*

*Нукус, Узбекистан*

*Тайров Б.С,*

*Ассистент кафедры физической географии и гидрометеорологии  
Каракалпакский государственный университет имени Бердаха*

*Нукус, Узбекистан*

*Канназаров З.У.*

*Ассистент кафедры геодезии, картографии и природных ресурсов  
Каракалпакский государственный университет имени Бердаха*

*Нукус, Узбекистан*

## **КАРТОГРАФИРОВАНИЕ И МОНИТОРИНГ ОЗЕР ДЕЛЬТЫ АМУДАРЬИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ И ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ**

**Аннотация.** В данной статье рассматривается динамика изменения озер в дельте Амударьи. В статье в период с 1980 по 2022 годы изучались озера Судочье, Жылтырбас и Шегеколь, входящие в число основных озер в дельте Амударьи. В статье проведено картографирование изменений площади озер с использованием ГИС-технологий.

**Ключевые слова:** дельта Амударьи, ГИС, картографирование, мониторинг.

*Khudaybergenov Ya.G., Ph.D.*

*Associate Professor of the Department of Geodesy, Cartography and*

*Natural Resources*

*Karakalpak State University named after Berdakh*

*Nukus, Uzbekistan*

*Reimov P.R., DSc*

*Professor of the Department of Geodesy, Cartography and Natural  
Resources*

*Karakalpak State University named after Berdakh*

*Nukus, Uzbekistan*

*Tayrov B.S.,*

*Assistant teacher of the Department of Physical Geography and*

*Hydrometeorology*

*Karakalpak State University named after Berdakh*

*Nukus, Uzbekistan*

*Kannazarov Z.U.*

*Assistant teacher of the Department of Geodesy, Cartography and*

*Natural Resources*

*Karakalpak State University named after Berdakh*

*Nukus, Uzbekistan*

## **MAPPING AND MONITORING OF LAKES IN THE AMUDARYA DELTA USING REMOTE SENSING AND GIS TECHNOLOGIES**

**Abstract.** This article examines the dynamics of changes in lakes in the Amu Darya delta. The article studied lakes Sudoche, Jiltirbas and Shegekol, which are among the main lakes in the Amudarya delta, from 1980 to 2022. The article maps changes in the area of lakes using GIS technologies.

**Keywords:** Amudarya delta, GIS, mapping, monitoring.

По данным анализа многих литературных источников видно, что сток реки в дельте Амударьи формируется под влиянием естественных многолетних колебаний и различных природных географических и гидрологических процессов в реке. Под влиянием этих процессов в дельте Амударьи сформировались водные бассейны со специфическими гидрологическими и гидрогеологическими характеристиками. В данной исследовательской работе определено количество воды, необходимое для изменения площади озер в дельте Амударьи, поддержания их

экологической устойчивости и наполнения озерных систем в 1980-2022 годах. Специалисты подсчитали, что для поддержания экологической стабильности в дельте необходимо не менее  $8 \text{ км}^3$  воды в многоводные годы,  $4,6 \text{ км}^3$  в среднее водный год и  $3,5 \text{ км}^3$  в маловодный год. Междуреченское водохранилище считалось важнейшим объектом управления и использования речных вод. В паводковые годы уровень воды в Междуреченском водохранилище составляет 57,0 м абс. при подъеме с высоты вода стала течь в сторону Аральского моря.

Междуреченское водохранилище полностью пересохло в августе 2018 года из-за маловодия. По данным спутникового снимка Landsat 2022 года мы видим, что в результате нехватки водных ресурсов в последние годы в дельте Амударьи высохло множество мелких озер.

Одно из крупнейших озер в дельте Амударьи — Судочье, питающееся преимущественно коллекторно-дренажными водами, в 2018 году, году маловодья, площадь озера сократилась на 61%. Такая же ситуация наблюдается и в других водоемах, таких как озера Муйнак, Рыбацкий залив, Думалак, которые полностью высохли. Изменение годового стока воды в дельту Амударьи увеличилось с  $0,403 \text{ км}^3$  в 2001 году до  $20,3 \text{ км}^3$  в 2010 году. В 2017 году объем подачи воды из Амударьи в Аральское море и дельту реки увеличился на  $10,7 \text{ км}^3$ , общая площадь открытой водной поверхности озера увеличилась в июне до 86 421,7 га. А вот в 2018 году в дельту Амударьи поступило  $1319 \text{ км}^3$  воды. Эта величина составляет всего 37% от минимально необходимого количества для озер в дельте.

В результате общая площадь открытой водной поверхности озерных систем сократилась на 21565 га. То есть площадь водного зеркала водохранилищ в дельте реки Амударьи уменьшилась на 64857 га. только за один гидрологический год.

За исследуемый период максимальное значение площади открытой водной поверхности озера Судочье было в 2010 г. (31228 га), а минимальное - в 2011 г. (6185,61 га), то есть за один год она уменьшилась почти в 5 раз. год. По данным дистанционного зондирования 2022 года площадь озера составляет 3995 га. Максимальная площадь водно-болотных угодий и водных поверхностей составила 347 120 га в 2005 году и 326 009 га в 2010 году. Низкие значения колебались от 79,5 до 122 тыс. га. С 2010 по 2022 годы на открытых участках водной глади и водно-болотных угодьях водохранилищ дельты Амударьи наблюдалась весьма изменчивая и нестабильная динамика. Кроме того, озерные системы характеризуются очень высокой изменчивостью и нестабильностью водной поверхности в течение нескольких месяцев.

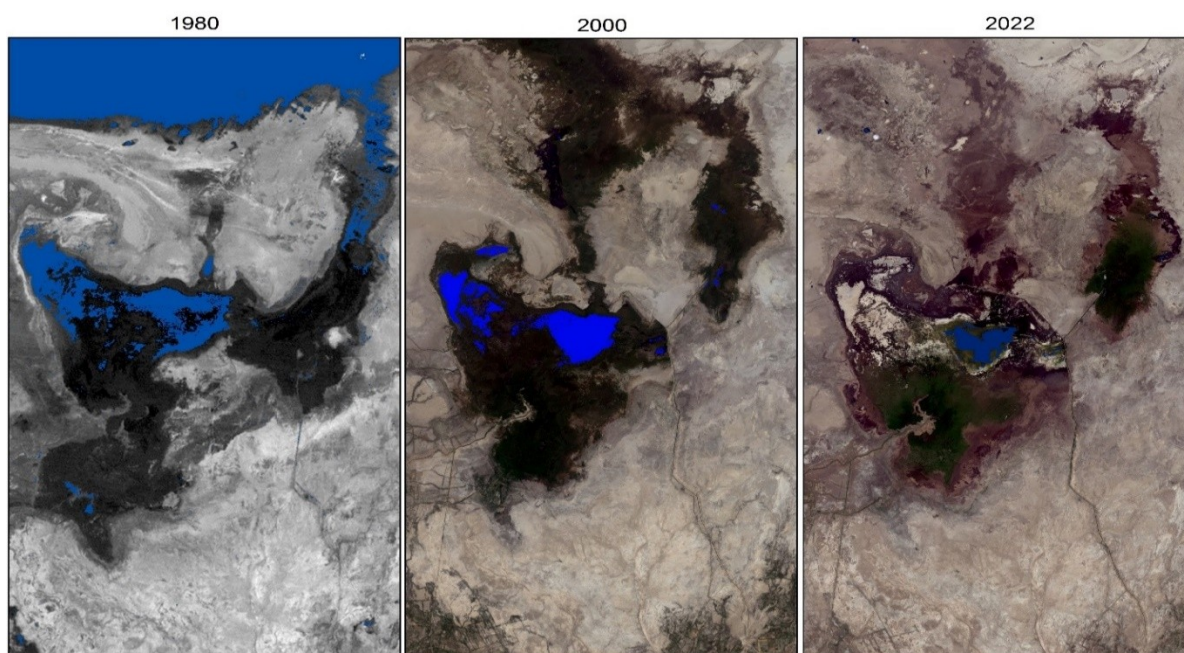


Рис. 1. Динамика озера Джылтырбас в период 1980-2022 гг.

Одним из крупнейших существующих ирригационно-сбросных озер региона является Жылтырбас (Рис.1.). Площадь водного зеркала составляет 35,3 тыс. га, объем воды – 781,2 млн м<sup>3</sup>. Еще одним крупным озером региона является озеро Судочье, расположенное в Мойнакском районе (Рис.2.). Площадь водного зеркала 61,5 тыс. га, объем воды 982,0 млн м<sup>3</sup>, минерализация воды 13-14 г/л. Следует отметить, что количество

воды в озерах варьируется в зависимости от уровня воды в год. В последние годы площадь озер изменилась в результате уменьшения поступления в озера воды из Амударьи.

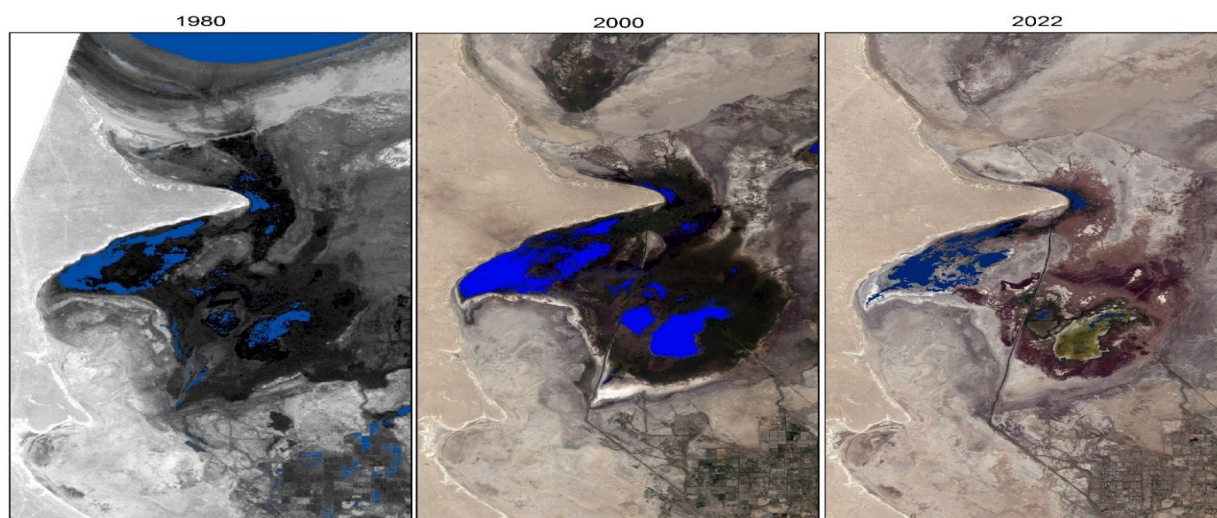


Рис.2. Динамика озера Судочье в период 1980-2022 гг.

В 1980 году площадь озера Шегеколь составляла 480 га (Рис.3.), площадь озера Судочье – 5403 га, площадь озера Жылтырбас – 6115 га. Площадь озер Южного Аральского залива менялась с годами в зависимости от состояния водных ресурсов. В 2000 году площадь Шегеколя составляла 190 га, озера Судочье - 9904 га, озера Жылтырбас - 4507 га. По результатам спутниковых снимков Landsat 2022 года площадь озера Шегеколь составляла 743 га, озеро Судочье составляла 3995 га, а озеро Жылтырбас - 1421 га.

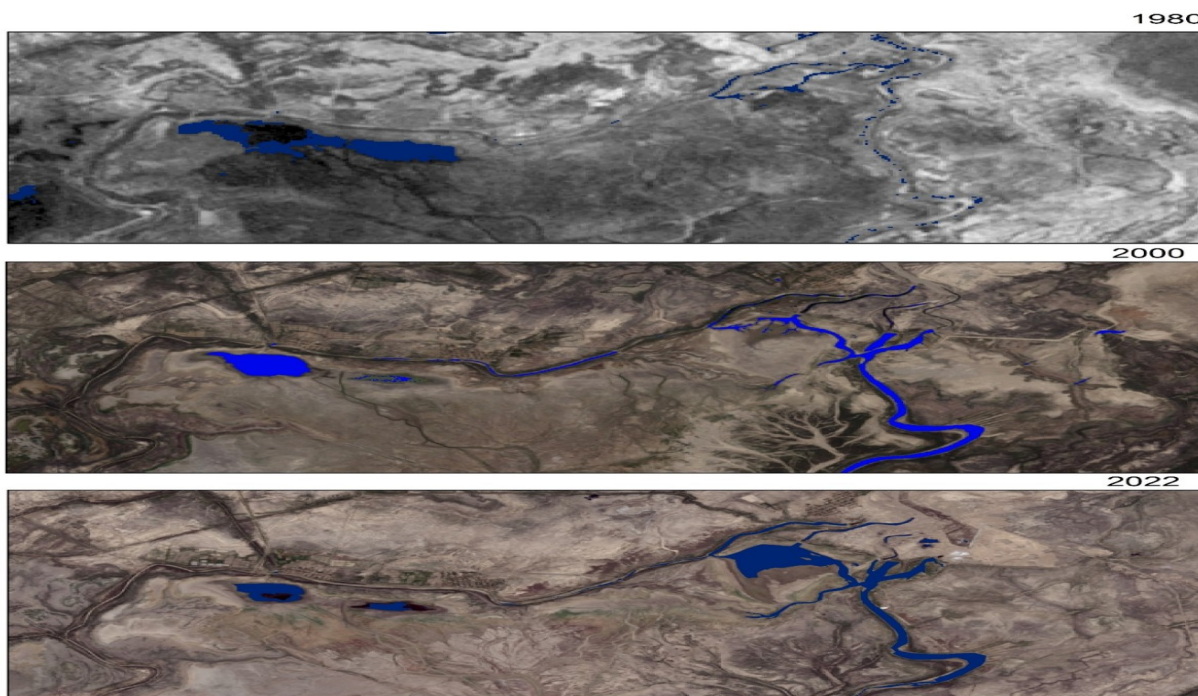


Рис. 3. Динамика озера Шегеколь в период 1980-2022 гг.

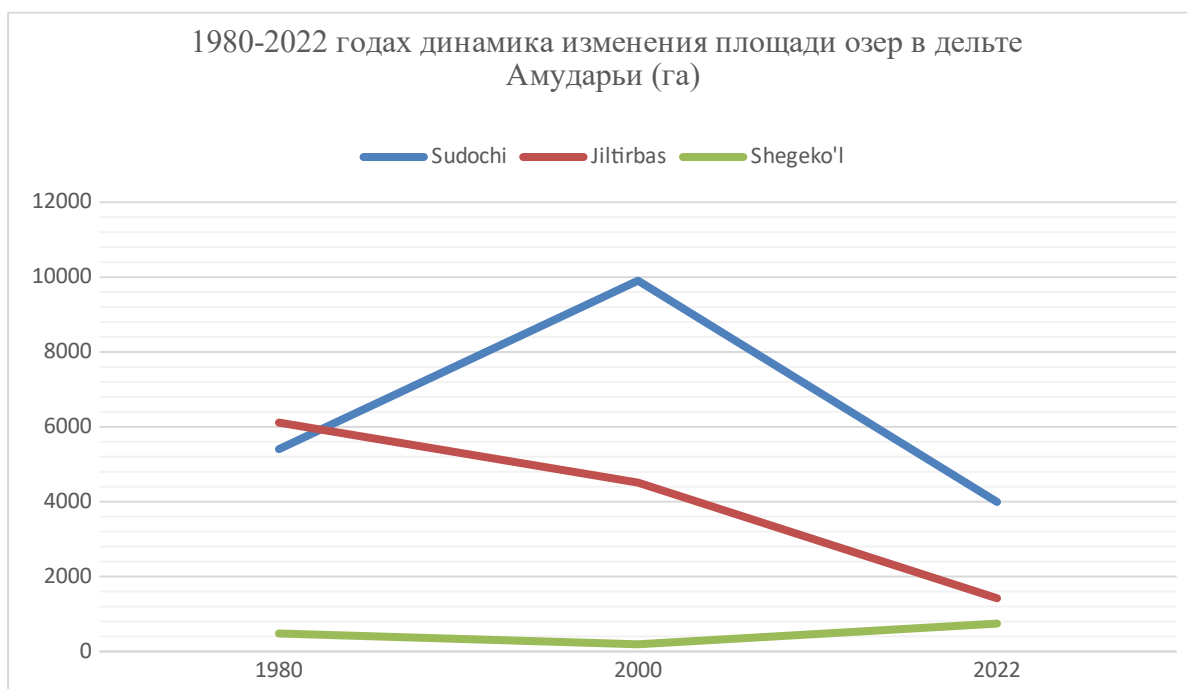


Рис. 4. Динамика изменения площади озер в дельте Амударьи

По результатам дистанционного зондирования и картографирования с использованием ГИС-технологий, когда мы изучаем динамику озер в дельте Амударьи за последние 42 года, мы видим, что стабильность уровня воды не одинакова во всех озерах (Рис.4.). Причина в том, что источник

насыщения озер в дельте Амударьи различен, одни из них насыщены речными водами, другие – коллекторно-дренажными водами. Благодаря этому площадь озера Шегеколь, насыщенного речными водами, значительно расширилась. Напротив, мы видим, что площадь озер Судочье и Жылтырбас, насыщенных коллекторно-дренажными водами, значительно уменьшилась. В целом площадь озер продолжит сокращаться, если водные ресурсы не будут регулярно поступать в дельту Амударьи в ближайшие годы.

### **Использованная литература**

1. Н.Г.Верешагина., В.Е.Чуб., А.А.Щетинников., А.М.Мухаметзянова., Гидрографическая система в дельте Амударьи (Каналы, озера, коллекторы, антропогенный пресс), Гидрометеорология и экология, №3, 2015 г. С. 118-126.
2. Нагметов Х.С., Туремуратова Г.И., Водные ресурсы Республики Каракалпакстан, Форум молодых ученых, 10 (38), 2019 г. С. 439-441.